·论著·

眼针带针运动对经皮冠状动脉介入术治疗患者术后心率变异性及预后影响

张迪[1*]，李鸿鹏[2]，马江[3]，聂谦[4]，孙剑峰[1]，吴志鹏[1]，张宏才[4]，赵珏[4]

【摘要】 **背景** 已知心率变异性（HRV）是评价心脏自主神经功能的非侵入性指标，常用于评估冠脉病变短期预后。经皮冠状动脉介入治疗（PCI）是一种常用的冠状动脉病变手术方式，但术后常见恶性心律失常、复发性心肌梗死等主要不良心血管事件（MACE），双联抗血小板治疗（DAPT）虽可在一定程度上减少 MACE 发生，但易合并消化道出血，不能持续有效地改善 PCI 预后。而眼针可有效减少胸痛持续时间和频率，运动疗法可增强心脏和血管功能，二者相结合的眼针带针运动在 PCI 术后的应用有待探索。**目的** 探讨眼针带针运动对 CHD 患者 PCI 后心率变异性及预后的影响。**方法** 选取 2021 年 9 月至 2022 年 8 月在成都中医药大学附属医院就诊的 32 例 PCI 后中、低危的 CHD 患者为研究对象。按 1∶1 的分配比例随机分为眼针带针运动组或药物治疗组。眼针带针运动组在双联抗血小板治疗的基础上加以眼针带针运动，药物治疗组仅接受双联抗血小板治疗，两组受试者均完成了 2 周干预。收集患者以下资料：（1）基线指标：包括性别、年龄、身高、体重、血压、呼吸频率、介入治疗的时间间隔、教育水平、职业、冠状动脉病变严重程度、患基础疾病数量。（2）主要指标：采用 24 h 动态心电图评价 PCI 后 24 h 内和 2 周干预结束当天心率变异性（HRV）。记录全部正常窦性心搏 RR 间期的标准差（SDNN）、24 小时内每 5 分钟 RR 间期平均值的标准差（SDANN）、24 小时每个 5 分钟内 RR 间期标准差的平均值（SDNN index）、相邻 RR 间期差值均方的平方根（rMSSD）、相邻 RR 间期相差 >50ms 的个数占总心跳次数的百分比（PNN50）、高频（HF）、低频（LF）、低频 / 高频比（LF/HF）值。采用 MACE 评估干预后 2、4、8 周的预后。通过电话和门诊会诊记录心源性或全因死亡、恶性心律失常如室性心动过速和心室颤动、重度心力衰竭、复发性心肌梗死、再次 PCI、胸痛等情况。（3）次要指标：C 反应蛋白（CRP）、N 端脑钠肽前体（NT-proBNP）、肌酸激酶同工酶（CK-MB）、高敏肌钙蛋白 I（hs-TnI）。（4）安全性指标：PCI 后皮下血肿、皮肤病变、肌肉酸痛、呼吸异常、脑卒中等并发症发生情况。结局指标均在 PCI 后 24 h 内和 2 周干预结束当天测量。**结果** 治疗 2 周后，两组 LF/HF、SDNN、SDANN、SDNN index、LF、HF、RMSSD、PNN50 比较，差异无统计学意义（P>0.05）。两组 LF/HF、SDNN、SDANN 水平比较，差异有统计学意义（P<0.05）。2 周后药物治疗组 CRP 高于眼针带针运动组（P<0.05）；两组 NT-proBNP、CK-MB 和 hs-TnI 比较，差异无统计学意义（P>0.05）。眼针带针运动组 MACE 发生率和不良反应率低于药物治疗组（P<0.05）。**结论** 眼针带针运动在改善 PCI 后冠心病患者的心率变异性方面比药物治疗更有效，MACE 发生率更低，术后短期预后更好。

【关键词】 冠心病；经皮冠状动脉介入治疗；眼针疗法；眼针带针运动；心率变异性；主要不良心血管事件；经皮冠状动脉介入治疗；随机对照试验

【中图分类号】 R 541.4 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0881

【引用本文】 张迪，李鸿鹏，马江，等. 眼针带针运动对经皮冠状动脉介入术治疗患者术后心率变异性及预后影响［J］. 中国全科医学，2023. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0881.［www.chinagp.net］

ZHANG D，LI H P，MA J，et al. Effect of ocular acupuncture and exercise combination therapy on postoperative heart rate variability and prognosis of patients treated with percutaneous coronary intervention［J］. Chinese General Practice，2023.

Effect of Ocular acupuncture and exercise combination therapy on Postoperative Heart Rate Variability and Prognosis of Patients Treated withPercutaneous Coronary Intervention

ZHANG Di[1*]，*LI Hongpeng*[2]，*MA Jiang*[3]，*NIE Qian*[4]，*SUN Jianfeng*[1]，*WU Zhipeng*[1]，*ZHANG Hongcai*[4]，*ZHAO Jue*[4]

1.Department of Rehabilitation，Hospital of Chengdu University of Traditional Chinese Medicine，Chengdu 610072，China

2.School of Medicine and Life Science，Chengdu University of Traditional Chinese Medicine，Chengdu 610075，China

基金项目：四川省中医药管理局项目（2020LC0081）；成都中医药大学“杏林学者”项目（MPRC2021044）；成都中医药大学附属医院科研项目（20ZL02）

1.610072 四川省成都市，成都中医药大学附属医院康复科 2.610075 四川省成都市，成都中医药大学医学与生命科学院 3.400038 重庆市，陆军军医大学西南医院康复科 4.610072 四川省成都市，成都中医药大学附属医院心血管二科

*通信作者：张迪，主治医师；E-mail：erinzd53@126.com

3.Rehabilitation Department，Southwest Hospital of Army Medical University，Chongqing 400038，China
4.Department of Cardiology，Hospital of Chengdu University of Traditional Chinese Medicine，Chengdu 610072，China
*Corresponding author：ZHANG Di，Attending Physician；E-mail：erinzd53@126.com

【Abstract】 **Background** Heart rate variability（HRV）is commonly used to evaluate the short-term prognosis of coronary artery diseaseas a well-known non-invasive indicator of cardiac autonomic function. Percutaneous coronary intervention（PCI）is a commonly usedsuigical treatment of coronary artery disease，however，major adverse cardiac event（MACE）such as malignant arrhythmias and recurrent myocardial infarction are common after suigical treatment.Although dual antiplatelet therapy（DAPT） can reduce the occurrence of MACE to a certain extent，it is prone to be complicated with gastrointestinal bleeding，and unabletoconsistently improve the prognosis of PCI. Ocular acupuncture can effectively reduce the duration and frequency of chest pain，and exercise therapy can enhance the function of heart and blood vessels. The application of ocular acupuncture and exercise combination therapy（OAECT） after PCI remains to be explored. **Objective** To investigate the effect of OAECT on postoperative heart rate variability and prognosis of patients treated with PCI.**Methods** A total of32 CHDpatients after PCIwith moderate and low risk attending hospital of Chengdu University of Traditional Chinese Medicinewere selected and randomly divided into the OAECTgroup and drug treatment groupin a 1∶1 allocation ratio. Patients in the OAECT group received OAECTin addition toDAPT，patients inthe drug treatment groupreceived DAPTalone，patientsin both 2 groups completed the 2-week intervention.The data of patients was collectedas follows：（1）Baseline indicators：gender，age，height，weight，blood pressure，respiratory rate，intervalbetween onset and intervention，education level，occupation，severity of coronary artery disease，and number of underlying diseases.（2）Main indicators：HRVwithin 24h after PCIand on the day of the end of 2-week intervention，includingthestandard deviation of all normal to normalRR intervals（SDNN），standard deviation of all 5-minute RRintervals（SDANN），mean of the standarddeviation of all NN intervals for all 5-min segmentof24 hours（SDNN index），root mean square of difference between adjacent NN intervals（rMSSD），percent of NN50 in the total number ofNN intervals（PNN50），high frequency（HF），low frequency（LF）low frequency/high frequency（LF/HF） values. Prognosis at 2，4，and 8 weeks after the interventionassessed by MACE，including cardiac or all-cause deaths，malignant arrhythmias such as ventricular tachycardia and ventricular fibrillation，severe heart failure，recurrent myocardial infarction，repeat PCIand chest pain recorded by telephone and outpatient consultations.（3）Secondary indicators：C-reactive protein（CRP），N-terminal pro B type natriuretic peptide（NT-proBNP），creatine kinase isoenzyme（CK-MB），high-sensitivity troponin I（hs-TnI）.（4）Safety indicators：The occurrenceof complications after PCIsuch as subcutaneous hematoma，skin lesions，muscle soreness，respiratory abnormalitiesand stroke，all the outcomeindicatorswere measured within 24 hours afterPCI and on the day of the end of 2-week intervention. **Results** There wasnosignificantdifference in LF/HF，SDNN，SDANN，SDNN index，LF、HF，RMSSDandPNN50between the 2 groups（P>0.05）. There were significant differences in LF/HF，SDNNand SDANN（P<0.05）. CRP was higher in the drugtreatment group than OAECTgroupafter 2 weeks（P<0.05）；there was no significant difference in NT-proBNP，CK-MBand hs-TnIbetween the 2 groups（P>0.05）. The incidence ratesof MACE and adverse reactionsin the OAECT groupwerelowerthan DAPT group（P<0.05）. **Conclusion** OAECT is more effective than drug treatment in improving HRV witha lower incidence rate of MACE and better prognosis forpatients after PCI.

【Key words】 Coronary disease；Percutaneous coronary intervention；Eye acupuncture therapy；Ocular acupuncture and exercise combination therapy；Heart rate variability；Major adverse cardiac event；Randomized controlled trial

冠状动脉粥样硬化性心脏病（coronary heart disease，CHD）是心血管疾病患者的主要死亡原因，严重威胁公众健康[1]。2019年中国心血管健康和疾病报告指出，中国CHD与心血管疾病患者比例为1∶30[2]。经皮冠状动脉介入治疗（percutaneous transluminal coronary intervention，PCI）是改善CHD患者心肌血流灌注的有效治疗方法[3-6]。然而，PCI后缺血灌注损伤常导致恶性心律失常、复发性心肌梗死、再次PCI、胸部不适，乃至心源性或全因死亡等主要不良心血管事件（major adverse cardiovascular events，MACE）和多种并发症，预后较差[7-9]。

心率变异性（heart rate variability，HRV）是评价心脏自主神经功能的非侵入性指标，被视为心肌缺血和心律失常的证据[10-11]，可用于评估冠状动脉病变短期预后，HRV越低提示预后越差[12]。目前，阿司匹林和口服二磷酸腺苷受体（P2Y12）抑制剂的双联抗血小板治疗作为PCI术后常规用药，仍然是术后预防血栓等并发症的基石。然而，PCI后过早停药与支架内血栓形成和不良结局（包括死亡）相关[13]，而长期使用药物虽可预防支架内血栓形成并减少缺血事件，代价却是出血量增加[14]，不能持续有效地改善PCI预后[15]。术后药物治疗的最佳持续时间存在争议。因此，找到更好的方

法来避免或降低药物治疗引起的支架内血栓形成或出血事件意义重大。

眼针带针运动是在眼针埋针期间配合运动训练的一类新兴中西医结合康复治疗方法。眼针是一种基于中医经脉理论“八廓学说”的在眼眶外缘进行针刺操作的微针疗法，可以通过刺激眶缘周围的特定腧穴来达到通经活络、活血止痛、调节脏腑功能的作用[16-17]。根据中医经络学说，眼周组织与脏腑功能密切相关[18-19]，且在眼周“上焦区”和“心区”进行眼针治疗可有效减少CHD心绞痛的持续时间和频率[20]。运动疗法可增强心脏和血管功能、降低PCI后CHD患者MACE发生率[21-27]，且能明显改善患者肌肉力量、耐力，平衡、协调能力以及生活质量，已被美国心脏/心脏病学会和欧洲心脏病学会作为心脏康复计划的I类证据推荐[28-29]。

目前，眼针带针运动主要应用于脑卒中后康复，且在2018年被国家中医药管理局作为中医药适宜技术在我国进行全面推广，但该疗法在其他领域的应用仍须进一步探索。基于上述基础本课题组进行了一项临床随机对照研究，旨在探讨眼针带针运动对CHD患者经皮冠状动脉介入治疗后HRV及预后的影响，探索一种更为有效且安全的疗法用以避免或降低药物治疗引起的主要不良心血管事件或术后并发症，扩展PCI术后心脏康复治疗手段。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年9月至2022年8月在成都中医药大学附属医院就诊的32例PCI后中、低危的CHD患者为研究对象。纳入标准：（1）确诊稳定型心绞痛、非ST段抬高型心肌梗死或ST段抬高型心肌梗死的CHD患者[30]；（2）年龄45~80岁；（3）PCI后中、低危患者（危险分层标准见表1）；（4）PCI后24 h内生命体征稳定。排除标准：（1）生命体征不稳定；（2）伴有恶性肿瘤、心力衰竭、呼吸衰竭、休克等严重并发症；（3）存在认知障碍、重度听力和视力障碍；（4）严重肝、肾、免疫功能不全；（5）孕妇、哺乳期女性；（6）合并针刺禁忌证；（7）其他情况判断为不能运动。研究对象均在入组前知晓并签署研究知情同意书。

1.2 试验设计 采用电脑产生的随机序列以1∶1的分配比例随机分为眼针带针运动组（16例）和药物治疗组（16例）。本研究于2021年7月获得成都中医药大学附属医院伦理委员会批准（2021KL-028），并于2021年7月在中国临床试验注册中心注册（ChiCTR2100048960），遵循干预性试验标准方案的建议（SPIRIT）方案[31]，并根据试验报告统一标准（CONSORT）报告结果[32]。

1.3 随机、盲法 采用动态区组随机方法生成随机序列，申请方为网络申请。申请内容为：将姓名拼音缩写、性别英文缩写、生日数字按照规定的顺序编辑成一条短信，用指定的研究者手机发送至中央随机系统中心，系统中心回复自动生成的随机序号与组别，从而决定受试者的具体治疗方案。

表1 PCI术后中、低危险分层标准

Figure 1 Stratification criteria for moderate and low risk after PCI

分层	标准
低危分层标准（同时符合）	1. 运动或恢复期无心绞痛症状或心电图缺血改变 2. 无休息或运动引起的复杂心律失常 3. 急性心肌梗死溶栓血管再通或冠状动脉旁路移植术后血管再通且无合并症 4. 无心理障碍（抑郁、焦虑等） 5. 左心室射血分数≥50% 6. 峰值摄氧量≥20 ml·min^{-1}·kg^{-1} 7. 峰值摄氧量百分预计值≥80%pred 8.AT≥15 ml·min^{-1}·kg^{-1} 9. 心肌肌钙蛋白正常 10.PCI择期PCI单支病变
中危分层标准（同时符合）	1. 中度运动（5.0~6.9 METs）或恢复期出现心绞痛症状或心肌缺血改变 2. 休息或运动时未出现复杂室性心律失常 3. 急性心肌梗死、PCI或冠状动脉旁路移植术后无合并心源性休克或心力衰竭 4. 无严重心理障碍（抑郁、焦虑等） 5. 左心室射血分数40%~49% 6. 峰值摄氧量15~19 ml·min^{-1}·kg^{-1} 7. 峰值摄氧量百分预计值65% pred ~ 79% pred 8.AT为12~14 ml·min^{-1}·kg^{-1} 9. 心肌肌钙蛋白正常 10. 急诊PCI、部分重建PCI、多支病变

注：AT=无氧阈，Pred=预计值，PCI=经皮冠状动脉介入治疗，METs=代谢当量

同时贯彻盲法精神，实行研究者、操作者、统计者三分离。研究者事先不知道某一受试对象的具体治疗方案；操作者根据中央随机方法确定的治疗方案实施治疗；受试对象事先不知道有哪几种治疗方案；统计者不清楚分组情况、治疗情况及其意义，确保试验数据收集与分析的真实性与客观性。同时由一名单独的研究者实施试验分组并保留分配方案，将分配方案隐藏在电脑上，并提供给操作者。统计者和受试者在任何时候都不知道分配情况，直到治疗结束进行揭盲。

1.4 治疗方法 药物治疗组：药物治疗组采用PCI围术期和术后常规抗血小板、抗凝药物治疗2周。根据2016年中国PCI指南[33]确定基础治疗药物为：（1）阿司匹林肠溶片：术前6 h口服阿司匹林肠溶片100~300 mg；术后以100 mg/d剂量持续治疗2周；（2）氯硫酸氢氯吡格雷片：术前6 h以上口服硫酸氢氯吡格雷片300~600 mg，术前2~6 h继续口服600 mg，术后以75 mg/d剂量持续治疗2周。研究过程中在心内科专业医生指导下，视患者具体情况加服降压、调脂、降糖等药物，并在研究结束后，继续进行后续治疗。

眼针带针运动组：眼针带针运动组在药物治疗的基础上，持续心电监护24 h，待生命体征平稳后予以为期2周的眼针带针运动疗法治疗，参照中华人民共和国眼

针国家标准[34]定位方法（图 1），采用眼针专用针具在特定穴“上焦区”（ACU1）“心区”（ACU2）眼眶眶缘外 2 mm 处进行眼针操作。操作时以押手固定眼针穴区皮肤，刺手用镊子夹住眼针运动疗法针具针柄，由眼针穴区始点向眼针穴区终点方向，沿皮 15° 左右将眼针运动疗法针具刺入真皮达皮下组织中不再深刺，刺入 5~8 mm，按压针柄以得气，粘贴固定针柄。随后即刻进行运动疗法，包括热身训练、运动训练（有氧运动、抗阻训练、柔韧性训练）及放松性训练，具体运动处方见表 2。运动疗法结束后，观察 5 min 出针。出针时用镊子捏持针柄，轻轻转动后缓慢出针 1/2，然后慢慢拔出，拔针后即刻用干棉球按压针孔 30 s 以上。每日埋眼针 1 次，埋针后运动 60 min，每周治疗 5 d，共治疗 2 周，期间休息 2 d，运动时视患者出汗、呼吸、脉搏、血压等情况实时调整运动量。

1.5 观察指标 （1）基线指标：包括性别、年龄、身高、体重、血压、呼吸频率、介入治疗的时间间隔、教育水平、职业、冠状动脉病变严重程度、患基础疾病数量。（2）主要指标：采用 24h 动态心电图评价 PCI 后 24 h 内和 2 周干预结束当天 HRV。记录全部正常窦性心搏 RR 间期的标准差（standard deviation of all normal to normalRR intervals，SDNN）、24 小时内每 5 分钟 RR 间期平均值的标准差（standard deviation of all 5-minute RRintervals，SDANN）、24 小时每个 5 分钟内 RR 间期标准差的平均值（mean of the standarddeviation of all NN intervals for all 5-min segmentof24 hours，SDNNindex）、相邻 RR 间

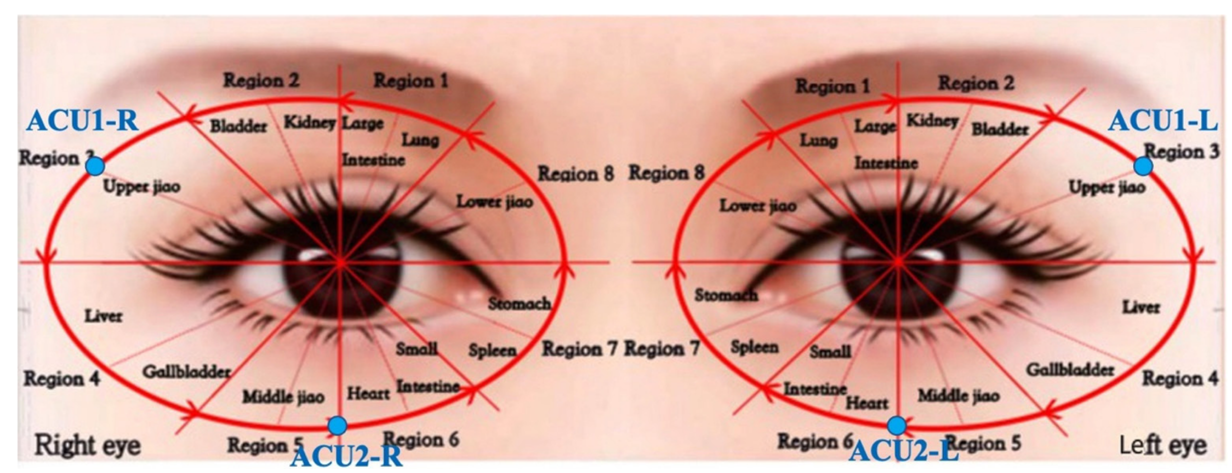


图 1 眼针穴区分布图

Figure 1 Loacation of ocular acupuncture points

表 2 运动疗法训练过程

Table 2 Exercise training process

项目		步骤
1. 热身训练	采用呼吸肌放松训练。嘱患者平卧，双下肢屈髋、屈膝，双脚平放于床面，指导患者放松，采用腹式呼吸方式，治疗师拇指张开，将手指置于患者剑突下大约 1 cm 处，嘱患者深吸气，在患者深吸气末端呼气开始之前将拇指用力下压患者腹直肌后迅速抬起。30 s/ 组，10 组 / 次，1 次 /d，训练时长 5 min	
2. 运动训练	采用有氧训练、抗阻训练与柔韧性训练相结合的方式进行运动训练	
	2.1 有氧训练	指导患者进行步行和踏车训练，1 次 /d，训练时长 20 min
	（1）步行训练	指导及协助患者床旁站立热身，下床站立维持，于病房内慢速行走 15 ~ 25 m，5 min/ 次，1 次 /d，共计 5 min
	（2）踏车训练	采用山东泽普智能运动康复机进行下肢主被动运动踏车训练，训练过程中踏车系统会实时监测患者肌力状态并进行智能调整：当患者无任何主动运动时将进行依靠电机动力做功的被动运动；当患者有残存肌力时系统会根据残存肌力大小设定助力协同运动；当患者肌力足够强大时系统将增加电机阻力以达到更高强度的抗阻运动训练；当患者出现下肢痉挛时系统将自动停止训练。15 min/ 次，1 次 /d，共计 15 min
	2.2 抗阻训练	使用美国赛乐牌红色级别的弹力带针对肱二头肌、肱三头肌、前臂肌群、胸大肌、斜方肌、股四头肌、腓肠肌和小腿肌群等进行屈伸、内收、外展等抗阻运动，训练应注意呼吸调节，避免憋气、瓦式呼吸等情况发生。1 次 /d，训练时长 20 min
	（1）上肢屈曲、内收、外展运动	根据个人实际情况，每个动作 30 次，分 3 次完成，每次间隔休息 1 min，共计 10 min
	（2）下肢膝关节屈伸运动	根据个人实际情况，每个动作 30 次，分 3 次完成，每次间隔休息 1 min，共 10 min
	2.3 柔韧性训练	以肩部、腰部及腿部为主，以缓慢可控制的方式进行，逐渐加大活动范围，每个部位拉伸时间 6~15 s，逐渐增至 30~90 s，强度为有牵拉感觉同时不感觉疼痛，每个动作重复 3~5 次。1 次 /d，训练时长 10 min
3. 放松训练	再次采用呼吸肌放松训练，训练方式及时长同热身训练。1 次 /d，训练时长 5 min	

期差值均方的平方根（the root mean square of difference between adjacent NN intervals，rMSSD）、相邻 RR 间期相差 >50ms 的个数占总心跳次数的百分比（percent of NN50 in the total number ofNN intervals，PNN50）、高频（high frequency，HF）、低频（low frequency，LF）、低频 / 高频比（low frequency/high frequency，LF/HF）值，评价心脏自主神经功能，反映患者 PCI 后的预后。采用 MACE 评估干预后 2、4、8 周的预后。通过电话和门诊会诊记录心源性或全因死亡、恶性心律失常如室性心动过速和心室颤动、重度心力衰竭、复发性心肌梗死、再次 PCI、胸痛等情况。（3）次要指标：PCI 后 24 h 内及 2 周干预结束第 2 日清晨抽取空腹血检测 C 反应蛋白（C-reactive protein，CRP）、N 端脑钠肽前体（N terminal pro B type natriuretic peptide，NT-proBNP）、肌酸激酶同工酶（Creatine kinase isoenzyme，CK-MB）、高敏肌钙蛋白 I（high-sensitivity troponin I，hs-TnI）水平评估心肌功能。（4）安全性指标：PCI 后皮下血肿、皮肤病变、肌肉酸痛、呼吸异常、脑卒中等并发症发生情况。

1.6 统计学方法 一名研究者使用病例报告表收集所有数据，并将其记录在专门设计的 Excel 中，然后由第二名研究者进行双重检查。纸质和电子版的数据在成都中医药大学附属医院和一个独立的网络驱动器中保存十年。

采用 SPSS 23.0 统计软件包进行统计分析。计量资料以（$\bar{x} \pm s$）表示，两组间比较采用成组 t 检验；计数资料以相对数表示，组间比较采用 χ^2 检验；同时采用多元线性回归探讨两组 MACE 与 HRV 的相关性。计算两组之间的平均差异或比值比及 95% 置信区间。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线比较 两组患者基线资料比较，差异无统计学意义（$P>0.05$，表 3）。

2.2 两组治疗前后 HRV 相关指标比较 基线时两组 SDNN、SDANN、SDNN index、RMSSD、PNN50、HF、LF、LF/HF 比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。治疗 2 周后，两组 LF/HF、SDNN、SDANN、SDNN index、LF、HF、RMSSD、PNN50 比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。两组 LF/HF、SDNN、SDANN 水平比较，差异有统计学意义（$P<0.05$），见表 4。

2.3 两组治疗前后心肌功能比较 基线时两组 CRP、NT-proBNP、CK-MB 和 hs-TnI 比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。2 周后药物治疗组 CRP 高于眼针带针运动组，差异有统计学意义（$P<0.05$）；两组 NT-proBNP、CK-MB 和 hs-TnI 比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。见表 5。

2.4 两组 MACE 发生率和不良反应发生率比较 眼针带针运动组 MACE 4 例，包括胸痛 2 例（2 周时）、急性心力衰竭 2 例（4 周随访时）及眼周皮下血肿不良反应 1 例；药物治疗组 MACE 12 例，包含慢性心力衰竭 6 例（2 周时 2 例，4 周随访时 2 例）、心悸 5 例、急性心力衰竭导致死亡 1 例（8 周随访时）及腹胀、黑便、恶心、肺部感染不良反应各 2 例。眼针带针运动组 MACE 发生率（25%）（χ^2=2.41，P=0.016）和不良反应率（12.5%）（χ^2=2.08，P=0.038）低于药物治疗组，差异有统计学意义。

2.5 MACE 发生率与 HRV 相关性分析 本研究以 MACE 发生率为因变量，以 HRV 各指标为自变量进行

表 3 两组基线资料比较

Table 3 Comparison ofbaseline data between the two groups

组别	例数	性别〔n（%）〕		年龄（岁）	身高（cm）	体重（kg）	SBP（mm Hg）	DBP（mm Hg）	RR	介入治疗的时间间隔（d）
		男	女							
眼针带针运动组	16	6（37.5）	10（62.5）	69.5 ± 11.6	157.8 ± 6.4	64.9 ± 11.9	134 ± 9	75 ± 10	20.2 ± 1.4	1.5 ± 0.5
药物治疗组	16	8（50）	8（50）	67.1 ± 14.7	160.8 ± 10.0	67.8 ± 11.5	131 ± 13	74 ± 8	19.5 ± 0.75	1.4 ± 0.5
t（χ^2）值		0.70		2.18	–0.71	–0.49	0.61	0.10	0.35	0.46
P 值		0.48		0.72	0.49	0.63	0.55	0.92	0.72	0.64

组别	教育水平〔n（%）〕		职业〔n（%）〕		冠状动脉病变严重程度〔n（%）〕			患有基础疾病数量〔n（%）〕	
	≤初中	≥高中	体力劳动	非体力劳动	累及单个分支	累及双支	累及 3 个以上分支	≤ 1 支	≥ 2 支
眼针带针运动组	12（75.0）	4（25.0）	4（25.0）	12（75.0）	4（25.0）	8（50.0）	4（25.0）	4（25.0）	12（75.0）
药物治疗组	10（62.5）	6（37.5）	4（25.0）	12（75.0）	2（12.5）	8（50.0）	6（37.5）	6（37.5）	10（62.5）
t（χ^2）值	0.75		0.00		0.88	0.00	0.75	0.75	
P 值	0.45		1.00		0.38	1.00	0.45	0.45	

注：SBP= 收缩压，DBP= 舒张压，RR= 呼吸频率

表 4 两组 HRV 相关指标比较（$\bar{x}\pm s$）

Table 4 Comparisonof HRV indicators between the two groups

组别	例数	LF 0 周	LF 2 周	HF 0 周	HF 2 周	LF/HF 0 周	LF/HF 2 周	SDNN 0 周	SDNN 2 周
药物治疗组	16	252.00 ± 311.54	262.60 ± 402.45	179.25 ± 195.87	117.4 ± 137.46	0.88 ± 0.38	0.65 ± 0.37	79.33 ± 15.71	77.40 ± 29.63
眼针带针运动组	16	158.12 ± 258.41	170.12 ± 249.94	223.00 ± 333.69	136.75 ± 73.39	0.72 ± 0.53	1.42 ± 0.72	82.53 ± 41.94	118.60 ± 24.92
t 值		-0.550	-0.510	0.230	0.330	-0.606	2.309	0.175	2.379
P 值		0.590	0.610	0.810	0.740	0.550	0.044	0.870	0.045

组别	SDANN 0 周	SDANN 2 周	SDNN index 0 周	SDNN index 2 周	rMSSD 0 周	rMSSD 2 周	PNN50 0 周	PNN50 2 周
药物治疗组	76.16 ± 33.41	71.40 ± 23.47	38.00 ± 16.86	34.25 ± 19.61	24.00 ± 9.12	28.00 ± 19.27	6.01 ± 5.37	7.27 ± 10.07
眼针带针运动组	73.36 ± 41.74	107.60 ± 25.75	37.21 ± 12.90	47.75 ± 13.67	22.24 ± 12.31	27.75 ± 5.28	5.48 ± 4.55	12.80 ± 17.79
t 值	-0.128	2.323	-0.900	5.538	-0.250	-0.035	-0.180	0.710
P 值	0.900	0.049	0.930	0.307	0.800	0.970	0.850	0.480

注：LF= 低频，HF= 高频，LF/HF= 低频 / 高频比，SDNN= 全部正常窦性心搏 RR 间期的标准差，SDANN=24 小时内每 5 分钟 RR 间期平均值的标准差，SDNN index=24 小时每个 5 分钟内 RR 间期标准差的平均值，rMSSD= 相邻 RR 间期差值均方的平方根，PNN50= 相邻 RR 间期相差 >50 ms 的个数占总心跳次数的百分比

表 5 两组心肌功能比较

Table 5 Comparisonof myocardial function between the two groups

组别	例数	CRP 0 周	CRP 2 周	NT-proBNP 0 周	NT-proBNP 2 周	CK-MB 0 周	CK-MB 2 周	hs-TnI 0 周	hs-TnI 2 周
药物治疗组	16	35.28 ± 51.95	15.47 ± 13.00	1254.51 ± 795.09	1150.21 ± 645.22	4.71 ± 2.47	3.00 ± 1.73	2.55 ± 2.98	0.57 ± 0.97
眼针带针运动组	16	34.65 ± 36.78	4.06 ± 3.70	1252.70 ± 1187.64	574.07 ± 607.02	5.15 ± 3.32	2.44 ± 1.88	2.79 ± 3.34	0.35 ± 0.48
t 值		-0.280	-2.450	-0.003	-1.839	0.304	-0.616	0.154	-0.579
P 值		0.970	0.047	0.998	0.087	0.760	0.540	0.880	0.570

注：CRP=C 反应蛋白，NT-proBNP=N 端脑钠肽前体，CK-MB= 肌酸激酶同工酶，hs-TnI= 高敏肌钙蛋白 I

二元 logistic 回归分析。研究结果显示（表 6）SDNN 对 MACE 发生率的影响有统计学差异（B=-0.019，t=-3.72，P=0.002）；SDANN 对 MACE 发生率的影响有统计学差异（B=-0.019，t=-3.553，P=0.003）；LF/HF 对 MACE 发生率的影响有统计学差异（B=-0.869，t=-2.225，P=0.043）； 且 SDNN（β=-0.705）、SDANN（β=-0.689）、LF/HF（β=-0.511）与 MACE 发生率呈负相关。

3 讨论

研究显示在美国，PCI 后康复的比例约为 60%[35]，且疗效及安全性也得到业界肯定[36-38]。而中国 PCI 术后康复仍处于起步阶段，CHD 患者 PCI 后急性冠状动脉闭塞、无复流、冠状动脉穿孔、支架血栓形成、支架脱载、出血、死亡、脑卒中等并发症多发，我国进行 PCI 术后康复治疗势在必行、迫在眉睫。

本研究所采用的眼针带针运动疗法由眼针和运动疗法两部分组成。其中，眼针疗法是辽宁中医药大学著名针灸学家彭静山教授创立的，以古代五轮、八廓学说为基础，以眼与脏腑、经络的关系为依据，针刺眼部周围八区十三穴，调整人体脏腑、经络气血阴阳的平衡，从而达到治疗疾病目的的一种特色微针疗法。眼针疗法强调“眼络于脑，通调脏腑”，《太平圣惠方》中“眼有五轮，风轮，血轮，气轮，水轮，肉轮。五轮应于五脏，随气之主也”的记载，说明了眼与脏腑的关系，也是中医对生命机体的独特诠释；《龙树菩萨眼论》所载八廓学说“人有双眸，如天之有两曜，乃一身之至宝，聚五脏之精华，其五轮者应五行，八廓者象八卦”充分体现了中医治病的整体观和辨证观[39]。而运动疗法强调的是被动训练与主动锻炼相结合，通过主被动结合锻炼调节神经活性、改善血管内皮功能，提高有氧代谢能力、增强运动耐量和心肺功能[40]，提高肌力、增加本体感觉、改善关节活动度、增加关节稳定性、促进肢体运动和神经损伤修复[41-42]，减少心血管疾病发生，是现代康复的核心治疗手段，广泛应用于骨骼肌肉、内分泌、心脑血管及神经系统等多种疾病的临床治疗。目前，眼针带针运动疗法主要用于脑卒中及各种痛症的临床治疗，而关于该疗法在其他领域的应用前景，研究团队在进行前期资料收集时得到了启发。中医经络学说认为手少阴心经从心系、入心中、属于心，而心系与心包络相连，手厥阴心包络之脉可主心痛、烦心之症，手少阴心经亦可通过心系治疗心包经所主疾患。而手少阴心经支脉、络脉及经别的循行均到达眼部，这为运用眼周经穴治疗心

经、心包经所主之烦心、心痛、支膈、厥、目黄、胁痛、不寐等症提供了理论依据。刘楚玉等[43]采用针刺“心区”、“上焦区”的眼针疗法，显著降低了CHD患者心绞痛时间、频率、血TNF-α、CRP水平，取得了明显的临床疗效；而对于心律失常的治疗，眼针亦能在短时内调节心律，疗效显著，且不易复发[44]，相关研究证实了眼周针刺对与心相关脏腑疾病的治疗作用。而运动训练后心血管保护因子（生长分化因子-15）和血管内皮型一氧化氮合酶表达上调，能够通过增加冠状动脉内皮细胞一氧化氮水平，改善冠状动脉内膜舒张作用，调节血管张力，降低周围血管紧张度，改善大动脉顺应性，解除微血管痉挛，减缓或抑制动脉粥样硬化进展，预防CHD发展[27，45-46]。此外，运动训练还可通过改善自主神经功能，提高肌肉最大摄氧量，降低心肌氧化应激水平，防止细胞外基质胶原异常降解和纤维化，调节心肌收缩功能和组织血供，降低心源性死亡、心肌梗死、冠状动脉成形术后心绞痛、冠脉再狭窄的发生率，从而预防甚至逆转心肌重构的发生，同时有助于提高患者肌力、肌耐力及平衡协调能力，改善患者生活质量，提高PCI术后康复的长期疗效[47-48]，故被欧美两大心脏协会作为心脏康复计划的I类证据推荐。综上，本研究团队进行了该项临床随机对照临床研究，旨在探讨眼针带针运动对PCI术后康复的影响。

研究发现，干预2周后，眼针带针运动组HRV相关指标（HF除外）均增加并接近正常范围，而药物治疗组HRV略微降低。两组间反映交感神经功能（SDNN、SDANN）和自主神经系统平衡（LF/HF）的指标有统计学差异（$P<0.05$）。眼针带针运动组MACE发生率（25%）显著低于药物治疗组（$P<0.05$），且在进行二元Logistic回归后发现，MACE发生率与SDNN、SDANN和LF/HF呈负相关（$P<0.05$）。研究表明，眼针带针运动在降低PCI术后MACE发病率和改善预后方面优于药物治疗，且眼针带针运动对PCI术后心血管康复的优越性主要是通过降低交感神经活性和促进自主神经系统平衡从而调节心率变异性来实现的。心率变异性参数，包括LF、HF、LF/HF等频域参数和SDNN、SDANN、SDNN index、RMSSD、PNN50等时域参数，主要反映心脏自主神经活动。SDNN、SDANN和SDNN index是交感神经活动的重要指标，降低主要反映交感神经活性增加；RMSSD、PNN50和HF主要反映迷走神经活动，降低代表迷走神经活性下降；LF对交感神经和迷走神经活动敏感，LF/HF反映交感/迷走功能平衡度。心肌缺血可引起心脏自主神经功能障碍，交感神经活性过度兴奋的同时迷走神经活性明显减弱，导致CHD患者的HRV降低[49-50]。PCI术后常规使用双抗药物治疗可增加心率变异性，特别是代表交感神经功能的参数，如SDNN、SDANN、SDNN index及LF[51-53]，而这些参数恰恰是MACE的保护因素12，反映PCI术后患者的短期预后情况[54]。尽管有研究表明，HRV在PCI术后24 h和6个月时均较术前明显增加，且术后6个月HRV明显高于术后24 h[52]，但因内皮细胞损伤、血栓栓塞和PCI术引起的炎症反应所导致的自主神经功能早期暂时性损害[55]，HRV在PCI术后第一周内呈一定降低趋势[56]，本研究发现在基线时期（PCI术后24内）的HRV参数低于正常值，表明PCI术后一定程度上仍然存在交感神经优势及副交感神经缺陷。而在本研究中，眼针带针运动治疗后SDNN、SDANN、SDNN index、RMSSD、PNN50、LF、LF/HF增加和HF降低，以及两组在SDNN、SDANN、LF/HF方面的统计差异表明，与药物治疗相比，眼针带针运动对自主神经活动的影响更为明显，可显著降低MACE风险，减弱交感神经活性。除了对心率变异性的影响，本研究还发现了眼针带针运动可降低普遍升高的心肌功能标志物含量，在一定程度上改善心肌功能。然而与药物治疗相比，除CRP值外（$P<0.05$），眼针带针运动对CK-MB、hs-TnI或NT-proBNP值的改善均无统计学意义（$P>0.05$），这可能是由于不同心功指标对心肌损伤意义的侧重不同所致。CK-MB主要由心肌细胞组成，在急性心梗发病的3~6 h内升高，12~24 h内达高峰，2~3 d内恢复正常，被认为是诊断急性心梗发作的“金标准”。hs-TnI以复合物形式存在于心肌细胞的细胞质中，当发生心肌损伤时，hs-TnI解离并释放到血液中[57]，可早期和更敏感地反映心肌细胞的微小损伤程度，是心肌组织损伤至关重要的诊断标准[58]，被欧美心血管协会推荐为首选的心脏损伤标志物[59-60]。NT-probNP随心室容量负荷或压力负荷的增加合成和释放更多，主要用于诊断急性和慢性心力衰竭，在急慢性心力衰竭的诊断、治疗和疗效评估中发挥着不可替代的作用[61-62]。CRP是心肌细胞损伤标志物[63-64]，在发生炎症（如微生物侵袭或组织损伤）时由肝细胞合成[65]，与心血管内皮细胞损伤的急性期密切相关，是心血管事件独立且强有力的预测因子[66-68]。CRP在炎症刺激前数小时开始升高，并随着病变消退以及组织、结构和功能恢复而恢复正常[69]。根据相关研究，PCI后心绞痛患者的CRP水平的显著升高与炎症反应程度密切相关[70]。根据不同的指标含义，结合本项研究结果，眼针带针运动抗心肌炎症反应的作用强于药物治疗，在促进心肌损伤修复和降低心室容量负荷或压力负荷方面有效，且与药物治疗相当。

尽管本研究证实了眼针带针运动在调节PCI术后CHD患者心率变异性方面比双抗药物治疗更有效，MACE发生率更低，预后更好，但作为一项针对适用PCI后CHD患者（非稳定性心绞痛、ST段抬高型心肌

梗死和非 ST 段抬高型心肌梗死）HRV 和预后的随机对照研究，由于纳入疾病急性发作的特殊性，绝大部分接受手术特别是急诊 PCI 术的患者均未进行术前 24 h 动态心电图监测，故本研究仅对比了 PCI 术后受试者的 HRV 相关指标、MACE 发生率、心功能指标及术后不良反应，PCI 治疗前后眼针带针运动和药物治疗间的差异尚不清楚；这一部分数据可通过未来设置更加严格的纳排标准，招募 PCI 择期手术患者进行补充，以得出更为明确、可靠的研究结论。此外，因存在治疗后 CRP 组间差异，眼针带针运动抗心肌炎性反应疗效已得到证实，而现阶段所得到的在促进心肌损伤修复、降低心室容量负荷或压力负荷方面的阴性结果仍值得关注；随着后续研究样本量的增加，这一阴性结论有可能发生改变，未来可通过联合多普勒超声心动图、心脏 PET-CT、心脏 MRI 等影像学检测手段获得更为直观的心肌功能指标，帮助研究眼针带针运动对心肌功能的治疗作用。与此同时，本研究受样本量限制，MACE 发生率与 HRV 的相关性只能通过二元 Logistic 回归进行分析，未来在后续步扩大样本量的基础上，可进行多元逻辑回归分析，研究 HRV 参数中发生 MACE 的最危险因素，并进一步讨论眼针带针运动对 PCI 术后 CHD 患者自主神经系统和心肌功能之间相关性的影响和潜在机制。

眼针带针运动在调节 PCI 术后 CHD 患者心率变异性方面比双抗药物治疗更有效，主要不良心血管事件发生率更低，预后更好。其治疗优势与抑制交感神经活性、增强迷走神经活力，从而维持自主神经系统功能平衡和从抗心肌炎性反应角度改善促进心肌细胞损伤修复，改善心肌功能有关。

作者贡献：张迪提出研究选题方向，撰写论文初稿，负责文章的质量控制及审校，对文章整体负责；李鸿鹏和马江进行病例资料的收集和整理；聂谦和孙剑峰负责患者的诊治；吴志鹏负责数据的统计和分析；张宏才负责论文的修订；赵珏负责药物指导和受试者生命体征监测；所有作者确认了论文的最终稿。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] DALEN J E，ALPERT J S，GOLDBERG R J，et al. The epidemic of the 20（th） century：coronary heart disease［J］. Am J Med，2014，127（9）：807-812. DOI：10.1016/j.amjmed.2014.04.015.

[2] 国家心血管病中心 . 中国心血管健康与疾病报告 2019［J］. 心肺血管病杂志，2020，39（10）：1157-1162. DOI：10.3969/j.issn.1672-5301.2022.07.001.

[3] CHEITLIN M.Areport of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Forceon Practice Guidelines（ACC/AHA/ASECommitteeUpdatethe1997Guidelinesonthe Clinical Application of Echocardiography）［J］. Circulation，2003，108（9）：1146-1162. DOI：10.1161/01.CIR.0000073597.57414.A9.

[4] GARCIA S，ABDULLAH S，BANERJEE S，et al. Chronic total occlusions：patient selection and overview of advanced techniques［J］. Curr Cardiol Rep，2013，15（2）：334. DOI：10.1007/s11886-012-0334-2.

[5] PAN Y L，TAN Y，LI B，et al. Efficacy of high-dose rosuvastatin preloading in patients undergoing percutaneous coronary intervention：a meta-analysis of fourteen randomized controlled trials［J］. Lipids Health Dis，2015，14：97. DOI：10.1186/s12944-015-0095-1.

[6] HERRMANN J. Peri-procedural myocardial injury：2005 update［J］. Eur Heart J，2005，26（23）：2493-2519. DOI：10.1093/eurheartj/ehi455.

[7] KELLY D J，GERSHLICK T，WITZENBICHLER B，et al. Incidence and predictors of heart failure following percutaneous coronary intervention in ST-segment elevation myocardial infarction：the HORIZONS-AMI trial［J］. Am Heart J，2011，162（4）：663-670. DOI：10.1016/j.ahj.2011.08.002.

[8] ZHANG Y，MA X J，SHI D Z. Effect of trimetazidine in patients undergoing percutaneous coronary intervention：a meta-analysis［J］. PLoS One，2015，10（9）：e0137775. DOI：10.1371/journal.pone.0137775.

[9] ZHOU X，CHEN J C. Is treatment with trimetazidine beneficial in patients with chronic heart failure?［J］. PLoS One，2014，9（5）：e94660. DOI：10.1371/journal.pone.0094660.

[10] AQIL M，KHAN M U，HUSSAIN A，et al. Routine use of glidescope and macintosh laryngoscope by trainee anesthetists［J］. J Coll Physicians Surg Pak，2016，26（4）：245-259.

[11] YUAN M J，PAN Y S，HU W G，et al. A pilot study of prognostic value of non-invasive cardiac parameters for major adverse cardiac events in patients with acute coronary syndrome treated with percutaneous coronary intervention［J］. Int J Clin Exp Med，2015，8（12）：22440-22449.

[12] ZHU T，ZHANG G M，YAN F，et al. Values of evaluation of heart rate variability in major adverse cardiac events in patients with acute myocardial infarction after PCI［J］. Journal of Jilin University（Medicine Edition），2018，44（4）：780-785.

[13] LAWTON J S，TAMIS-HOLLAND J E，BANGALORE S，et al. 2021 ACC/AHA/SCAI guideline for coronary artery revascularization：a report of the American college of cardiology/American heart association joint committee on clinical practice guidelines［J］. Circulation，2022，145（3）：e18-e114. DOI：10.1161/CIR.0000000000001038.

[14] EVIDENCE REVIEW COMMITTEE MEMBERS，BITTL J A，BABER U，et al. Duration of dual antiplatelet therapy：a systematic review for the 2016 ACC/AHA guideline focused update on duration of dual antiplatelet therapy in patients with coronary artery disease：a report of the American college of cardiology/American heart association task force on clinical practice guidelines［J］. Circulation，2016，134（10）：e156-e178. DOI：10.1161/CIR.0000000000000405.

[15] WATANABE H，DOMEI T，MORIMOTO T，et al. Effect of 1-month dual antiplatelet therapy followed by clopidogrel vs 12-month dual antiplatelet therapy on cardiovascular and bleeding events in patients

receiving PCI: the STOPDAPT-2 randomized clinical trial［J］. JAMA, 2019, 321（24）: 2414-2427. DOI: 10.1001/jama.2019.8145.

［16］DALE R A.Thesystems, hologramsandtheoryofmicro-acupuncture［J］.American Journal of Acupuncture.1999, 27（3-4）: 207.

［17］CHI Y, BARTH J, WANG M, et al. Eye acupuncture for pain conditions: a scoping review of clinical studies［J］. BMC Complementary Med Ther, 2021, 21（1）: 101. DOI: 10.1186/s12906-021-03272-8.

［18］张迪，曾芳，杨洁，等. 心脑相关理论的现代研究进展［J］. 四川中医，2014，32（5）：179-181.

［19］李政杰，曾芳，兰蕾，等. 借助脑功能成像技术从心脑相关入手探讨针刺治疗心绞痛的中枢机制［J］. 针刺研究，2014，39（4）：337-340. DOI：10.13702/j.1000-0607.2014.04.014.

［20］毛亮，张威，刘光辉，等. 眼针疗法治疗冠心病心绞痛的疗效及对血CRP、TNF-α的影响［J］. 中华中医药学刊，2020，38（9）：30-33. DOI：10.13193/j.issn.1673-7717.2020.09.008.

［21］SHUICHI T, SATORU S, TAKESHI B, et al.Predictors of left ventricular remodeling in patients with acute myocardial infarction participating in cardiac rehabilitation［J］.Circ J, 2004, 68（3）: 214-219. DOI: 10.1253/circj.68.214.

［22］ZHENG H, LUO M, SHEN Y, et al. Effects of 6 months exercise training on ventricular remodelling and autonomic tone in patients with acute myocardial infarction and percutaneous coronary intervention［J］. J Rehabil Med, 2008, 40（9）: 776-779. DOI: 10.2340/16501977-0254.

［23］KIM Y J, SHIN Y O, BAE J S, et al. Beneficial effects of cardiac rehabilitation and exercise after percutaneous coronary intervention on hsCRP and inflammatory cytokines in CAD patients［J］. Pflugers Arch, 2008, 455（6）: 1081-1088. DOI: 10.1007/s00424-007-0356-6.

［24］MUNK P S, VALBORGLAND T, BUTT N, et al. Response of growth differentiation factor-15 to percutaneous coronary intervention and regular exercise training［J］. Scand Cardiovasc J, 2011, 45（1）: 27-32. DOI: 10.3109/14017431.2010.516368.

［25］HAMBRECHT R, ADAMS V, ERBS S, et al. Regular physical activity improves endothelial function in patients with coronary artery disease by increasing phosphorylation of endothelial nitric oxide synthase［J］. Circulation, 2003, 107（25）: 3152-3158. DOI: 10.1161/01.CIR.0000074229.93804.5C.

［26］MEYER P, GAYDA M, NORMANDIN E, et al. "High-intensity interval training may reduce in-stent restenosis following percutaneous coronary intervention with stent implantation: a randomized controlled trial evaluating the relationship to endothelial function and inflammation." Am Heart J 2009; 158: 734-41［J］. Am Heart J, 2010, 159（3）: e21. DOI: 10.1016/j.ahj.2009.12.018.

［27］ANDERSON L, OLDRIDGE N, THOMPSON D R, et al. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease: Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis［J］. J Am Coll Cardiol, 2016, 6767（1）: 1-12. 10.1016/j.jacc.2015.10.044.

［28］Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice（version 2012）. The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiologyand Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice （constituted by representatives of nine societies and by invited experts）［J］. Eur Heart J, 2012, 33: 1635 - 701. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2012.05.007.

［29］WENGER N K, FROELICHER E S, SMITH L K, et al. Cardiac rehabilitation as secondary prevention. Agency for Health Care Policy and Research and National Heart, Lung, and Blood Institute［J］. Clin Pract Guide Quick Ref Guide Clin, 1995, 17: 1-23. DOI: 10.1097/00003072-198709001-00047.

［30］LEVINE G N, BATES E R, BITTL J A, et al. 2016 ACC/AHA Guideline Focused Update on Duration of Dual Antiplatelet Therapy in Patients with Coronary Artery Disease［J］. Circulation, 2016, 134（10）: e123-155. DOI: 10.1016/j.jacc.2016.03.513.

［31］CHAN A W, TETZLAFF J M, GØTZSCHE P C, et al. SPIRIT 2013 explanation and elaboration: guidance for protocols of clinical trials. BMJ. 2013, 346: e7586.

［32］SCHULZ K F, ALTMAN D G, MOHER D, et al. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials［J］. BMJ, 2010, 340: c332. DOI: 10.1136/bmj.c332.

［33］韩雅玲. 2016中国经皮冠状动脉介入治疗指南解读［J］. 临床军医杂志，2016，44（5）：441-443. DOI：10.16680/j.1671-3826.2016.05.01.

［34］中华人民共和国国家标准：针灸技术操作规范－第15部分：眼针［S］. 2009，21709（15）：1-9.

［35］ARAGAM K G, DAI D D, NEELY M L, et al. Gaps in referral to cardiac rehabilitation of patients undergoing percutaneous coronary intervention in the United States［J］. J Am Coll Cardiol, 2015, 65（19）: 2079-2088. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.02.063.

［36］SOGA Y, YOKOI H, ANDO K, et al. Safety of early exercise training after elective coronary stenting in patients with stable coronary artery disease［J］. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil, 2010, 17（2）: 230-4. DOI: 10.1097/HJR.0b013e3283359c4e.

［37］PAVY B, ILIOU M C, MEURIN P, et al. Safety of exercise training for cardiac patients: results of the French registry of complications during cardiac rehabilitation［J］. Archives of Internal Medicine, 2006, 166（21）: 2329-34. DOI: 10.1001/ARCHINTE.166.21.2329.

［38］LAVIE C J, ARENA R, FRANKLIN B A. Cardiac Rehabilitation and Healthy Life-Style Interventions: Rectifying Program Deficiencies to Improve Patient Outcomes［J］. J Am Coll Cardiol, 2016, 67（1）: 13-5. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.09.103.

［39］杨桐，王鹏琴. 基于经络腧穴及解剖探讨眼针穴区特异性［J］. 湖南中医杂志，2014，30（4）：99-101. DOI：10.16808/j.cnki.issn1003-7705.2014.04.051.

［40］张强. 中医药干预慢性心衰文献分析及运动康复临床疗效研究［D］. 沈阳：辽宁中医药大学，2018.

［41］李顺昌，伏兰，郭小川，等. 运动疗法对前交叉韧带重建术后膝关节功能恢复的Meta分析［J］. 中国循证医学杂志，2019，19（9）：1086-1092.

［42］李天玉，邢海娇，徐媛媛，等. 基于数据挖掘的眼针疗法临床应用特点研究［J］. 针刺研究，2019，44（5）：377-382. DOI：10.13702/j.1000-0607.180495.

［43］杨明星，吕光荣，刘楚玉. 眼针治疗阵发性室上性心动过速

120 例的即时疗效观察［J］. 云南中医学院学报，2005，28（3）：44–45. DOI：10.19288/j.cnki.issn.1000–2723.2005.03.017.

［44］ 鞠庆波，王鹏琴 . 眼针疗法治疗顽固性呃逆 32 例［J］. 现代中西医结合杂志，2005，14（22）：2980. DOI：10.3969/j.issn.1008–8849.2005.22.066.

［45］TAYLOR R S，BROWN A，EBRAHIM S，et al. Exercise–based rehabilitation for patients with coronary heart disease：systematic review and meta–analysis of randomized controlled trials［J］. Am J Med，2004，116（10）：682–692. DOI：10.1016/j.amjmed.2004.01.009.

［46］DENIZ ACAR R，BULUT M，ERGÜN S，et al. Effect of cardiac rehabilitation on left atrial functions in patients with acute myocardial infarction［J］. Ann Phys Rehabil Med，2014，57（2）：105–113. DOI：10.1016/j.rehab.2014.01.001.

［47］ YANG X Y，LI Y D，REN X M，et al. Effects of exercise–based cardiac rehabilitation in patients after percutaneous coronary intervention：a meta–analysis of randomized controlled trials［J］. Sci Rep，2017，7：44789. DOI：10.1038/srep44789.

［48］王杏芬，高永红，张羽松 . 运动康复联合心理治疗对冠心病经皮冠状动脉介入治疗术后老年患者的影响［J］. 中华老年医学杂志，2020，39（5）：514–517. DOI：10.3760/cma.j.issn.0254–9026.2020.05.007.

［49］COMPOSTELLA L，LAKUSIC N，RUSSO N，et al. Functional parameters but not heart rate variability correlate with long–term outcomes in St–elevation myocardial infarction patients treated by primary angioplasty［J］. Int J Cardiol，2016，224：473–481. DOI：10.1016/j.ijcard.2016.09.070.

［50］ COMPOSTELLA L，LAKUSIC N，COMPOSTELLA C，et al. Does heart rate variability correlate with long–term prognosis in myocardial infarction patients treated by early revascularization?［J］. World J Cardiol，2017，9（1）：27–38. DOI：10.4330/wjc.v9.i1.27.

［51］李金玉，孙鹏雀 . 急性冠脉综合征经 PCI 治疗后维持性服用替格瑞洛对患者血小板功能、心率变异性及安全性的影响［J］. 临床医学研究与实践，2021，6（32）：81–83. DOI：10.19347/j.cnki.2096–1413.202132026.

［52］ABDELNABI M，ZAKI M，SADAKA M，et al. Effects of coronary revascularization by elective percutaneous coronary intervention on cardiac autonomic modulation assessed by heart rate variability：A single–center prospective cohort study［J］. Am J Cardiovasc Dis，2021，11（1）：164–175.

［53］ALAUDDIN W，CHASWAL M，BASHIR M，et al. A study of cardiac autonomic functions in patients with chronic stable angina undergoing percutaneous coronary revascularization［J］. Medeni Med J，2021，36（2）：91–97. DOI：10.5222/MMJ.2021.24603.

［54］苏世来，刘震，杨鹏彦 . 心率变异性在急性冠脉综合征患者 PCI 术后的短期预后预测价值［J］. 深圳中西医结合杂志，2020，30（20）：4–8. DOI：10.16458/j.cnki.1007–0893.2020.20.002.

［55］GUPTA S，GUPTA M M. No reflow phenomenon in percutaneous coronary interventions in ST–segment elevation myocardial infarction［J］. Indian Heart J，2016，68（4）：539–551. DOI：10.1016/j.ihj.2016.04.006.

［56］FRANGOGIANNIS N G，SMITH C W，ENTMAN M L. The inflammatory response in myocardial infarction［J］. Cardiovasc Res，2002，53（1）：31–47. DOI：10.1016/s0008–6363（01）00434–5.

［57］万学红，卢雪峰 . 诊断学［M］. 9 版 . 北京：人民卫生出版社，2018：392–394.

［58］芮庆林，郭涛 . 血必净和丹参酮Ⅱ A 对大鼠心肺复苏后心肌组织损伤和炎症介质变化的影响［J］. 江苏医药，2012，38（22）：2658–2660. DOI：10.19460/j.cnki.0253–3685.2012.22.008.

［59］THYGESEN K，ALPERT J S，JAFFE A S，et al. Fourth universal definition of myocardial infarction （2018）［J］. Eur Heart J，2019，40（3）：237–269. DOI：10.1093/eurheartj/ehy462.

［60］ ROFFI M，PATRONO C，COLLET J P，et al. 2015 ESC guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST–segment elevation［J］. Rev Esp Cardiol：Engl Ed，2015，68（12）：1125. DOI：10.1016/j.rec.2015.10.009.

［61］中华医学会心血管病学分会，中华医学会检验医学分会 . 高敏感方法检测心肌肌钙蛋白临床应用中国专家共识（2014）［J］. 中华内科杂志，2015，54（10）：899–904. DOI：10.3760/cma.j.issn.0578–1426.2015.10.022.

［62］PONIKOWSKI P，VOORS A A，ANKER S D，et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure：the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology （ESC）. Developed with the special contribution of the Heart Failure Association（HFA）of the ESC［J］. Eur J Heart Fail，2016，18（8）：891–975. DOI：10.1002/ejhf.592.

［63］陈丽珠，马江伟，孙淑艳，等 . 不同剂量阿托伐他汀对急性冠脉综合征经皮冠状动脉介入术后血清单核细胞趋化蛋白 -1 和超敏 C 反应蛋白的影响［J］. 中国全科医学，2010，13（6）：615–617. DOI：10.3969/j.issn.1007–9572.2010.06.019.

［64］ RAY K K，NAZER B，CAIRNS R，et al. Association between percutaneous coronary intervention and long–term C–reactive protein levels in patients with acute coronary syndromes［J］. J Thromb Thrombolysis，2010，30（1）：10–13. DOI：10.1007/s11239–010–0463–7.

［65］苏维 . 降钙素原在感染性疾病中应用的研究进展［J］. 中国当代医药，2019，26（21）：27–29，33.

［66］孙亚超，郑海军 . C– 反应蛋白检测在心血管疾病检测中的作用［J］. 中西医结合心血管病电子杂志，2015，3（6）：92–93. DOI：10.16282/j.cnki.cn11–9336/r.2015.06.058.

［67］蓝峰，陈巾 . 冠状动脉介入治疗术后再狭窄的影响因素分析［J］. 实用心脑肺血管病杂志，2012，20（11）：1841. DOI：10.3969/j.issn.1008–5971.2012.11.054.

［68］陈勇峻 . PCI 术后冠状动脉再狭窄机制及防治措施［J］. 吉林医学，2012，33（33）：7223–7224.

［69］王海燕 . C– 反应蛋白在产科的应用进展［J］. 继续医学教育，2015，29（8）：123–125. DOI：10.3969/j.issn.1004–6763.2015.08.073.

［70］胡方勇，徐飞，项鹏 . 不同剂量阿托伐他汀对急性冠脉综合征患者 PCI 围术期肾功能及血清 C 反应蛋白的影响［J］. 现代中西医结合杂志，2015，24（22）：2433–2435. DOI：10.3969/j.issn.1008–8849.2015.22.

（收稿日期：2022–11–16；修回日期：2023–03–18）
（本文编辑：崔莎）